

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-195381

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)8月1日

G 09 F 9/00
G 02 F 1/13
G 03 B 21/00
G 09 F 9/00
H 04 N 5/74
8/31

3 6 0

5 0 5

3 0 5

Z

K

C

6422-5C

8910-2H

8007-2H

6422-5C

7605-5C

7033-5C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 液晶ビデオプロジェクターシステム

⑯ 特 願 平1-14410

⑰ 出 願 平1(1989)1月24日

⑱ 発 明 者 矢 島 明 彦 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

⑲ 出 願 人 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 上柳 雅 菅 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

液晶ビデオプロジェクターシステム

2. 特許請求の範囲

(1) 少なくとも、光源ランプ、照明光学系、液晶パネル、投写光学系から構成される単板式液晶ビデオプロジェクターにおいて、または、少なくとも、光源ランプ、色分離光学系、照明光学系、液晶パネル、画像合成光学系、投写光学系から構成される3板式液晶ビデオプロジェクターにおいて、液晶パネルの片面または両面に、ガラスブロックを貼付け、液晶パネルモジュール表面が、投写レンズの焦点深度よりも外側にある液晶パネルモジュールを具備することを特徴とする液晶ビデオプロジェクターシステム。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は液晶ビデオプロジェクターシステムに関する。

【従来の技術】

光源ランプ、照明光学系、液晶パネル、投写光学系から構成される単板式液晶ビデオプロジェクターは、光源ランプから発生した光を、液晶パネルによって画像変調する。つぎにこれを投写レンズによってスクリーンに投写して画像を得る。

光源ランプ、色分離光学系、照明光学系、液晶パネル、画像合成光学系、投写光学系から構成される3板式液晶ビデオプロジェクターは、光源ランプから発生した光を、色分離光学系のダイクロイックミラーにて青、緑、赤の三色に分解し、青用、緑用、赤用の3枚の液晶パネルに照射する。そしてこの液晶パネルによって画像変調された光を画像合成光学系のダイクロイックプリズムにて画像合成する。つぎにこれを投写レンズによってスクリーンに投写して画像を得る。

単板式液晶ビデオプロジェクターシステムの場合も、三板式液晶ビデオプロジェクターシステムの場合も、液晶パネルに光を透過して画像を得ている。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかし、前述の従来の液晶ビデオプロジェクターシステムにおいては、液晶パネルに光を透過して画像を得ているため、液晶パネルモジュールの表面に、ゴミやほこりが付着していると、ゴミやほこりの影までが画像として投写されてしまい、輝度むらや、色むらを引き起こすため、液晶パネルモジュールを取り外して清掃しなければならない、という課題があった。

そこで本発明では、液晶パネルの片面または両面に、ガラスブロックを貼付け、液晶パネルモジュール表面が、投写レンズの焦点深度よりも外側にある液晶パネルモジュールを具備することにより、液晶パネルモジュール表面にゴミやほこりが付着しても、投写レンズの焦点深度外にあるため、

輝度むらや色むらを引き起こさないため、液晶パネルモジュールの清掃が不要になる。つまり、液晶ビデオプロジェクターシステムの、保守作業を簡素化することを目的とするものである。

〔課題を解決するための手段〕

本発明の液晶ビデオプロジェクターシステムは、少なくとも、光源ランプ、照明光学系、液晶パネル、投写光学系から構成される単板式液晶ビデオプロジェクターにおいて、または少なくとも、光源ランプ、色分離光学系、照明光学系、液晶パネル、画像合成光学系、投写光学系から構成される三板式液晶ビデオプロジェクターにおいて、液晶パネルの片面または両面に、ガラスブロックを貼付け、液晶パネルモジュール表面が、投写レンズの焦点深度よりも外側にある液晶パネルモジュールを具備することを特徴とする。

以下、実施例により本発明の詳細を示す。

〔実施例〕

実施例 1

第1図に本発明の単板式液晶ビデオプロジェクターシステムの光学系概念図を示す。光源ランプ101から発生した光は、まず、ガラスブロック411に入射し、ついで、偏光板301にて偏光される。さらに、偏光された光が液晶パネル300に入射する。カラー液晶ビデオプロジェクターの場合は、液晶パネル内部にカラーフィルターを持つ。液晶パネル300にて画像変調された光は、2枚目の偏光板302を透過した後、ガラスブロック412を透過して、投写レンズ308によってスクリーン上に投写される。

ガラスブロック411、412、偏光板301、302および液晶パネル300によって構成されるユニットを、液晶パネルモジュールと呼ぶ。液晶パネルモジュールの光入射面と、光出射面は投写レンズ308の焦点深度401および402よりも外側にあり、ここに付着したほこり226は、投写レンズ308の焦点深度外となるため、スクリーン上には結像されない。したがって、少々ほ

こりが付着しても、清掃の必要はない。

比較例 1

第2図は従来の単板式液晶ビデオプロジェクターの光学系概念図である。

液晶パネルモジュールの光入射面と、光出射面は投写レンズ308の焦点深度401および402よりも内側にあり、ここに付着したほこり226は、投写レンズ308の焦点深度内となるため、スクリーン上に結像され、輝度むらをひき起こす。したがって、少々ほこりが付着しても、清掃をする必要がある。

実施例 2

第3図は、本発明の三板式液晶ビデオプロジェクターシステムの光学系概念図である。

光源ランプ101から発生した光は、前方に放出され、青色反射ダイクロイックミラー301に到達する。青色反射ダイクロイックミラー301にて、青色光とアンバー光が分離される。分離さ

れたアンバー光は緑色反射ダイクロイックミラー302にて緑色光と、赤色光が分離される。分離された青色光は、増反射ミラー303によって、緑色光は直接、赤色光は増反射ミラー304および305にて液晶パネルに導かれる。青色用液晶パネル311、緑色用液晶パネル312および赤色用液晶パネル313に照射された各色光は、液晶パネルによって画像変調される。液晶パネルを透過した各色光はダイクロイックプリズム306によって画像合成される。このダイクロイックプリズムは、青色反射ダイクロイック膜と赤色反射ダイクロイック膜をキューブ状のガラスブロック内に、十字状に対角線方向に交差させて配置したものである。ここで、液晶パネルを透過した各色光は合成される。ダイクロイックプリズムを透過した光は、投写レンズ308によってスクリーン上に投写される。こうしてフルカラー画像が得られるわけである。

本実施例では、液晶パネルの光源側にガラスブロック411、412および413を貼付け、そ

の外側に偏光板421、422および423を配置する構造とした。これによって偏光板421、422および423の表面に付着したほこりは、投写レンズ308の焦点深度外となるため投写レンズ308によってスクリーン上において色むらを引き起こさない。

実施例3

第4図は、本発明の3板式液晶ビデオプロジェクターシステムの光学系概念図である。

液晶パネル311、312、313を核とする3個のパネルモジュールの光源側にガラスブロックを配置し、投写レンズ側は、ダイクロイックプリズム306に貼付けてある。このことによって、偏光板421、422および423に付着したほこりは、投写レンズ308の焦点深度外となるため、スクリーン上で色むらを引き起こさない。また、投写レンズ側は、ダイクロイックプリズム306によって保護されているのでほこりは付着しないし、ダイクロイックプリズム306の投写レ

ンズ308に向かい合っている面に付着したとしても、投写レンズ308の焦点深度から大きく外れているために、スクリーン上の画像には影響しない。

【発明の効果】

本発明では、液晶パネルの片面または両面に、ガラスブロックを貼付け、液晶パネルモジュール表面が、投写レンズの焦点深度よりも外側にある液晶パネルモジュールを具備することにより、液晶パネルモジュール表面にゴミやほこりが付着しても、投写レンズの焦点深度外にあるため、輝度むらや色むらを引き起こさないため、液晶パネルモジュールの清掃が不要になった。つまり、液晶ビデオプロジェクターシステムの、煩雑な保守作業を簡素化することができた。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の単板式液晶ビデオプロジェク

ターシステムの光学系概念図。

- 101 光源ランプ
- 226 ほこり
- 300 液晶パネルモジュール
- 301 偏光板
- 302 偏光板
- 308 投写レンズ
- 309 スクリーン
- 401 後側焦点深度
- 402 前側焦点深度
- 403 焦点面
- 411 ガラスブロック
- 412 ガラスブロック

第2図は、従来の単板式液晶ビデオプロジェクターシステムの光学系概念図。

- 101 光源ランプ
- 226 ほこり
- 300 液晶パネルモジュール
- 301 偏光板

- 302 偏光板
- 308 投影レンズ
- 309 スクリーン
- 401 後側焦点深度
- 402 前側焦点深度
- 403 焦点面

第3図は、本発明の単板式液晶ビデオプロジェクトシステムの光学系概念図。

- 101 光源ランプ
- 301 青色分離ダイクロイックミラー
- 302 緑色分離ダイクロイックミラー
- 303 増反射ミラー
- 304 増反射ミラー
- 305 増反射ミラー
- 306 ダイクロイックプリズム
- 308 投影レンズ
- 311 青色用液晶パネル
- 312 緑色用液晶パネル
- 313 赤色用液晶パネル

- 311 青色用液晶パネル
- 312 緑色用液晶パネル
- 313 赤色用液晶パネル
- 411 ガラスブロック
- 412 ガラスブロック
- 413 ガラスブロック
- 421 偏光板
- 422 偏光板
- 423 偏光板
- 431 偏光板
- 432 偏光板
- 433 偏光板

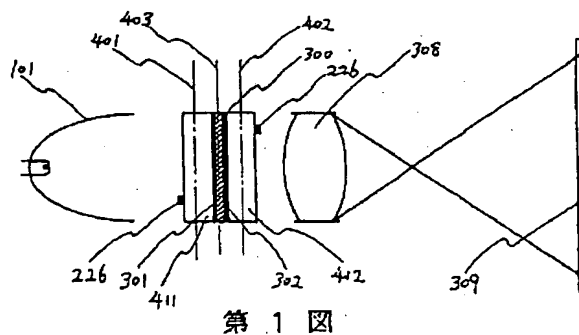
以上

出願人 セイコーエプソン株式会社
代理人 井理士 上柳 雅彦(他1名)

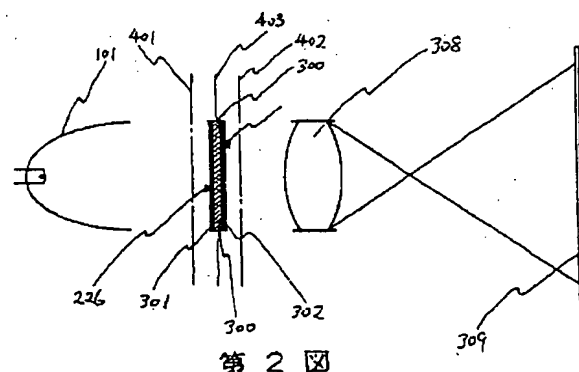
- 411 ガラスブロック
- 412 ガラスブロック
- 413 ガラスブロック
- 421 偏光板
- 422 偏光板
- 423 偏光板
- 431 偏光板
- 432 偏光板
- 433 偏光板

第4図は、本発明の単板式液晶ビデオプロジェクトシステムの光学系概念図。

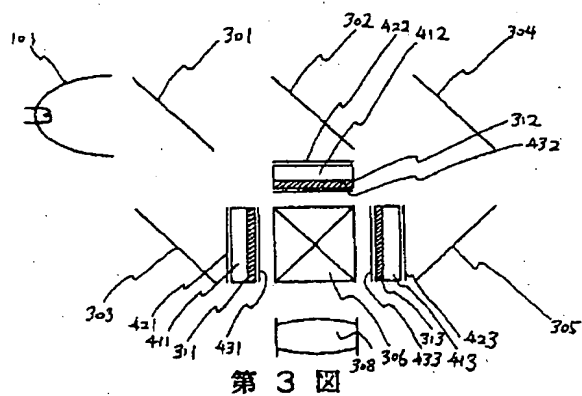
- 101 光源ランプ
- 301 青色分離ダイクロイックミラー
- 302 緑色分離ダイクロイックミラー
- 303 増反射ミラー
- 304 増反射ミラー
- 305 増反射ミラー
- 306 ダイクロイックプリズム
- 308 投影レンズ



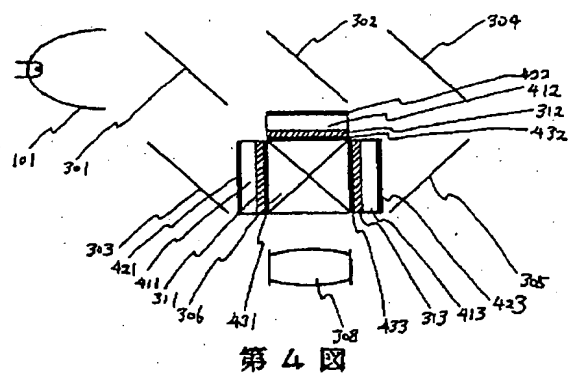
第1図



第2図



第 3 図



第 4 図

(11) Japanese Unexamined Patent Application Publication No.
2-195381

(43) Publication Date: August 1, 1990

(21) Application No. 1-14410

(22) Application Date: August 24, 1989

(72) Inventor: Akihiko YAJIMA

(71) Applicant: Seiko Epson Corp.

SPECIFICATION

1. Title of the Invention: LIQUID CRYSTAL VIDEO PROJECTOR
SYSTEM

2. Claims

(1) A liquid crystal video projector system such as a single-plate liquid crystal projector comprising at least a light source lamp, an illuminating optical system, a liquid crystal panel and a projecting optical system, or a three-plate liquid crystal video projector comprising at least a light source lamp, a color separating optical system, an illuminating optical system, a liquid crystal panel, an image synthesizing optical system and a projecting optical system, wherein a glass block is affixed to a side or two sides of the liquid crystal panel, and a liquid crystal panel module surface has a liquid crystal panel module

outside the focal distance of the projecting lens.

3. Detailed Description of the Invention

[Technical Field of the Invention]

The present invention relates to a liquid crystal projector system.

[Description of the Related Art]

In a single-plate liquid crystal video projector comprising a light source lamp, an illuminating optical system, a liquid crystal panel, and a projecting optical system, light generated in the light source lamp is image-modulated by the liquid crystal panel. Then, this light is projected onto a screen, thereby obtaining an image.

In a three-plate liquid crystal video projector comprising a light source, a color separating optical system, an illuminating optical system, a liquid crystal panel, an image synthesizing optical system, and a projecting optical system, light generated in the light source lamp is decomposed into three colors including blue, green and red by means of a dichroic mirror of the color separating optical system, and irradiated onto three liquid crystal panels for blue, green and red. The light beams image-modulated by these liquid crystal panels are image-

synthesized by means of a dichroic prism of the image synthesizing optical system. The image-synthesized light is projected onto the screen through a projecting lens, thereby obtaining an image.

The image is obtained by causing the light to pass through the liquid crystal panel both in the case of the single-plate liquid crystal projector system, and in the case of the three-plate liquid crystal projector system.

[Problems to be Solved by the Invention]

In the above-mentioned conventional liquid crystal projector system, however, an image is obtained by causing the light to pass through the liquid crystal panel. If waste or dust adhere to the surface of the liquid crystal panel module, shadow of waste or dust is projected as an image, resulting in occurrence of an uneven luminance or color irregularities. This poses a problem of the necessity to detach the liquid crystal panel module for cleaning.

In the present invention, in contrast, a glass block is affixed to one side or each of the two sides of the liquid crystal panel, and the surface of the liquid crystal panel module is provided with the liquid crystal panel module outside the focal distance of the projecting lens. In this configuration, even when waste or dust adheres to the surface of the liquid crystal panel module, it is not

necessary to clean the liquid crystal panel module since waste or dust is outside the focal distance of the projecting lens, not causing uneven luminance or color irregularities. That is, this has an object to simplify the maintenance operation of the liquid crystal video projector system.

[Means for Solving the Problems]

The present invention provides a liquid crystal video projector system such as a single-plate liquid crystal projector comprising at least a light source lamp, an illuminating optical system, a liquid crystal panel and a projecting optical system, or a three-plate liquid crystal video projector comprising at least a light source lamp, a color separating optical system, an illuminating optical system, a liquid crystal panel, an image synthesizing optical system, and a projecting optical system, wherein a glass block is affixed to a side or two sides of the liquid crystal panel, and the liquid crystal panel module surface has a liquid crystal panel module outside the focal distance of the projecting lens.

The details of the present invention will now be described by means of embodiments.

[Embodiments]

First Embodiment

Fig. 1 is an optical system conceptual view of the single-plate liquid crystal video projector system of the present invention. Light generated in a light source lamp 101 is first incident on a glass block 411, and polarized by a polarizer 301. Then, the polarized light is incident on the liquid crystal panel 300. A color liquid crystal video projector has a color filter in the liquid crystal panel. The light image-modulated at the liquid crystal panel 300 passes through a second polarizer 302, then passes through a glass block 412, and projected onto the screen through a projecting lens 308.

The unit comprising the glass blocks 411 and 412, the polarizers 301 and 302, and the liquid crystal panel 300 is called a liquid crystal module. The light incident surface and the light emitting surface of the liquid crystal panel module are outside the focal distances 401 and 402 of the projecting lens 308. Dust 226 adhering thereto is outside the focal distance of the projecting lens 308. The image is not therefore formed onto the screen. Dust deposited onto it to some extent does not require cleaning.

Comparative Embodiment 1

Fig. 2 is an optical system conceptual view of the conventional single-plate liquid crystal video projector.

The light incident surface and the light emitting surface are inside the focal distances 401 and 402 of the projecting lens 308. This leads to image forming on the screen, and to occurrence of uneven luminance. Even if dust in a slight amount adheres, therefore, it is necessary to conduct cleaning.

Second Embodiment

Fig. 3 is an optical system conceptual view of the three-plate liquid crystal video projector system of the present invention.

Light generated in the light source lamp 101 is emitted forward, and reaches the blue reflection dichroic mirror 301. In the blue reflection dichroic mirror 301, blue light and amber light are separated from each other. In the green reflection dichroic mirror 302, green light and red light are separated from the separated amber light. From the separated blue light, the green light is immediately introduced into the liquid crystal panel by the reflection intensifying mirror 303, and the red color, by the reflection intensifying mirrors 304 and 305. Individual beams of color light irradiated onto the blue liquid crystal panel 311, the green liquid crystal panel 312, and the red liquid crystal panel 313 are image-modulated by the liquid crystal panels. The color light beams having passed through

the liquid crystal panels are image-synthesized by the dichroic prism 306. In this dichroic prism, a blue reflection dichroic film and a red reflection dichroic film are arranged in a cruciferous form crossed in the diagonal line direction within a cube-shaped glass block. The beams of color having passed through the liquid crystal panels are synthesized here. The light beams having passed through the dichroic prism are projected onto the screen by the projecting lens 308, thus obtaining a full-color image.

In this embodiment, the configuration is such that glass blocks 411, 412 and 413 is affixed to the liquid crystal panels on the light source side, and polarizers 421, 422 and 423 are arranged outside the glass blocks. As a result, dust deposited onto the polarizers 421, 422 and 423 is outside the focal distance of the projecting lens 308, and does not cause color irregularities on the screen under the effect of the projecting lens 308.

Third Embodiment

Fig. 4 is an optical system conceptual view of the three-plate liquid crystal video projector system of the present invention.

Glass blocks are arranged on three panel modules having liquid crystal panels 311, 312 and 313 as nuclei on the light source side, and projecting lens side is affixed to a

dichroic prism 306. As a result, dust deposited onto the polarizers 421, 422 and 423 is outside the focal distance of the projecting lens 308, and does not cause color irregularities on the screen. Dust does not adhere to the projecting lens side which is protected by the dichroic prism 306. Even when dust is deposited onto the surface of the dichroic prism 306 facing the projecting lens 308, it does not exert an influence on the image on the screen since it is largely off the focal distance of the projecting lens 308.

[Advantages]

In the present invention, a glass block is affixed to one side or each of two sides of the liquid crystal panel, and the surface of the liquid crystal panel module is outside the focal distance of the projecting lens. In this configuration, even adhesion of waste or dust to the surface of the liquid crystal panel module does not cause uneven luminance or color irregularities since it is outside the focal distance of the projecting lens. This eliminates the necessity of cleaning of the liquid crystal module. That is, the complicated maintenance operation of the liquid crystal video projector system is simplified in the present invention.

4. Brief Description of the Drawings

Fig. 1 is an optical system conceptual view of the single-plate liquid crystal video projector system of the present invention.

- 101: Light source lamp
- 226: Dust
- 300: Liquid crystal panel module
- 301: Polarizer
- 302: Polarizer
- 308: Projecting lens
- 309: Screen
- 401: Back side focal distance
- 402: Front side focal distance
- 403: Focal plane
- 411: Glass block
- 412: Glass block

Fig. 2 is an optical system conceptual view of the conventional single-plate liquid crystal video projector system.

- 101: Light source lamp
- 226: Dust
- 300: Liquid crystal panel module
- 301: Polarizer

302: Polarizer
308: Projecting lens
309: Screen
401: Back side focal distance
402: Front side focal distance
403: Focal plane

Fig. 3 is an optical system conceptual view of the single-plate liquid crystal video projector system of the present invention.

101: Light source lamp
301: Blue separating dichroic mirror
302: Green separating dichroic mirror
303: Reflection intensifying mirror
304: Reflection intensifying mirror
305: Reflection intensifying mirror
306: Dichroic prism
308: Projecting lens
311: Blue liquid crystal panel
312: Green liquid crystal panel
313: Red liquid crystal
411: Glass block
412: Glass block
413: Glass block
421: Polarizer

422: Polarizer
423: Polarizer
431: Polarizer
432: Polarizer
433: Polarizer

Fig. 4 is an optical system conceptual view of the single-plate liquid crystal video projector system of the present invention.

101: Light source lamp
301: Blue liquid crystal panel
302: Green liquid crystal panel
303: Reflection intensifying mirror
304: Reflection intensifying mirror
305: Reflection intensifying mirror
306: Dichroic prism
308: Projecting lens
311: Blue liquid crystal panel
312: Green liquid crystal panel
313: Red liquid crystal panel
411: Glass block
412: Glass block
413: Glass block
421: Polarizer
422: Polarizer

423: Polarizer

431: Polarizer

432: Polarizer

433: Polarizer

Applicant: Seiko Epson Corporation

Agent: Patent Attorney, Masataka KAMIYANAGI, et al.